

RECIBIDO:  
13 mayo 2021  
APROBADO:  
28 julio 2021

# Función pulmonar y frecuencia de síndrome post-COVID-19 en pacientes recuperados de neumonía por SARS-CoV-2 mediante enfoque completo de telemedicina

*Pulmonary Function and Frequency of Post-COVID-19 Syndrome in Patients Recovered from SARS-CoV-2 Pneumonia Using Comprehensive Telemedicine Approach*

Carla Paola Sánchez Ríos<sup>1</sup>

1. Neumología Clínica y Alta Especialidad en Oncología Torácica. Sub-investigador para ensayos clínicos en COVID-19. Comité Bioseguridad frente a la COVID-19.

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias "Ismael Cosío Villegas" Ciudad de México, México.

Carla Paola Sánchez Ríos: <https://orcid.org/0000-0003-1142-3175>

AUTOR CORRESPONSAL:

Carla Paola Sánchez Ríos

Correo: pao1144tost@gmail.com

## Resumen

**Introducción.** Las preocupaciones sobre COVID-19 están aumentando ya que es necesario brindar diagnóstico, tratamiento, monitoreo y seguimiento a todos los enfermos. Debido al constante aumento de casos, la situación actual ha alterado radicalmente la forma en que los médicos brindan atención y la telemedicina ha demostrado ser una herramienta útil para responder a la demanda. **Objetivo.** Describir la función pulmonar y frecuencia de síndrome post-COVID-19 en pacientes recuperados de neumonía por SARS-CoV-2 bajo enfoque de telemedicina. **Materiales y Métodos.** Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y observacional de pacientes COVID-19 con neumonía bajo telemedicina en el periodo octubre 2020 - marzo 2021. Se evaluaron características clínicas, tomográficas, de funcionamiento pulmonar y síndrome post-COVID-19. Se evaluó la distribución de los datos con la prueba de normalidad Shapiro-Wilks. Los datos paramétricos se reportaron con media  $\pm$  desviación estándar (DE) y los datos no paramétricos se reportaron con mediana e intervalo intercuartilar (IQR 25-75). **Resultados.** Se incluyó una muestra de 26 pacientes. La mediana de edad fue de  $51 \pm 10$  años. El género femenino re-

presentó el 73,1% (n=19). El 88,4% (n=23) presentaba comorbilidad. La neumonía fue leve en el 38,4% (n=10), moderada y severa en el 30,7% (n=8). El 73% (n=19) requirió oxigenoterapia. Un 16% (n=4) de pacientes presentaron hiperinflación pulmonar y un 24% (n=6) con atrapamiento aéreo. El 40% mostró trastornos de difusión. El síndrome post-COVID-19 se reportó en 57,6% (n=15). **Conclusión.** Los programas de telemedicina para pacientes COVID-19 con neumonía son eficaces para el seguimiento de pacientes con COVID-19 y neumonía.

**Palabras clave:** COVID-19, neumonía, telemedicina.

## Abstract

**Introduction:** Concerns about COVID-19 are increasing as it is necessary to provide diagnosis, treatment, monitoring and follow-up to all the sick. Due to the constant increase in cases, the current one has radically altered the way in which the doctors provide care and telemedicine has proven to be a useful tool to respond to the demand. **Objective.** Describe the lung function and frequency of post-COVID-19 syndrome in patients recovered from SARS-CoV-2 pneumonia under a telemedicine approach. **Material and Methods.** Descriptive, retrospective, cross-sectional and observational study of COVID-19 patients with pneumonia under telemedicine in the period October 2020 - March 2021. Clinical, tomographic, pulmonary function characteristics and post-COVID-19 syndrome were evaluated. Data distribution was evaluated with the Shapiro-Wilks normality test. Parametric data were reported with mean  $\pm$  standard deviation (SD) and non-parametric data were reported with median and interquartile range (IQR 25-75). **Results:** A sample of 26 patients was included. The median age was 51 + 10 years. The female gender represented 73.1% (n = 19). 88.4% (n = 23) had comorbidity. Pneumonia was mild in 38.4%

(n = 10), moderate and severe in 30.7% (n = 8). 73% (n = 19) required oxygen therapy. 16% (n = 4) of patients presented with pulmonary hyperinflation and 24% (n = 6) with air trapping. 40% diffusion disorders. Post-COVID-19 syndrome was reported in 57.6% (n = 15). **Conclusion.** Telemedicine programs for COVID-19 patients with pneumonia are effective for monitoring patients with COVID-19 and pneumonia.

**Keywords:** COVID-19, pneumonia, telemedicine.

## Introducción

La aparición de la nueva enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) y la consiguiente necesidad de distanciamiento físico han requerido un cambio rápido en la prestación de atención médica. Los médicos enfrentan desafíos sin precedentes para brindar una atención óptima al paciente. Antes del brote de COVID-19, muchas instituciones y profesionales de la salud utilizaban un modelo clínico interdisciplinario. Se ha demostrado que este modelo mejora la asistencia médica, sin embargo, la necesidad de distanciamiento social, el alto riesgo de contagio por generación de aerosoles en visitas médicas presenciales de exploración de vías respiratorias con neumólogo y el aumento de la necesidad de atención por especialistas frente al gran número de contagios y complicaciones derivadas, aumentó la necesidad de que los proveedores iniciaran el uso de la telemedicina individual e interdisciplinaria para brindar atención a los pacientes.<sup>1</sup>

La telemedicina se ha convertido en una pieza central en la prestación de atención médica al paciente durante la era de la pandemia de COVID-19, permite que los servicios de atención médica lleguen a los pacientes en sus hogares, manteniendo a otros pacientes seguros. Dentro de esta administración de salud, la telemedicina permite a los proveedores de atención médica concentrar más recursos en el uso de la pandemia y, al mismo tiempo, continuar cuidando la salud de los pacientes sin COVID-19. Durante este tiempo, los médicos están ampliando el conocimiento sobre programas virtuales, sin embargo, estas ventajas vienen con limitaciones. Algunas de ellas incluyen un examen físico limitado, falta de acceso a pruebas de diagnóstico o imágenes, y necesidades insatisfechas persistentes.<sup>2</sup>

A pesar de que la atención remota con herramientas virtuales proporciona varias ventajas tales como: evitar los desplazamientos innecesarios de los pacientes al centro de atención especializado, reducción de los costos y los riesgos asociados con la movilización de los pacientes y sus cuidadores, disminución de los días de hospitalización de los pacientes, mejora en el flujo de la información en y entre las instituciones y promoción de la capacitación continua de los profesionales de la salud; la preocupación de los pacientes sobre el no recibir una atención presencial principalmente enfocada a la revisión pulmonar (auscultación) generó mucha renuencia de la población para adoptar este modelo de atención en sus inicios.<sup>3</sup>

Múltiples estudios han demostrado el beneficio de la telemedicina en la prestación de servicios médicos para pacientes COVID-19. La exploración pulmonar bajo un contexto de auscultación que genera fenómenos sonoros en la traducción de sonidos que evidencian alguna alteración del sistema respiratorio queda limitada al traer equipo de protección personal (no uso de estetoscopio por su potencial acción como fómite), uso de cubrebocas de alta eficiencia portado por el paciente (disminuyendo los efectos sonoros) y a que no hay un signo a la auscultación que ayude a identificar o descartar la gravedad de la enfermedad o necesidad de estudios de tomografía, por lo que la atención virtual con oxímetro de pulso en domicilio es tanto igual de eficiente para la evaluación del paciente COVID-19.<sup>4</sup>

La evaluación pulmonar de los pacientes que tuvieron manejo con telemedicina en la fase aguda de COVID-19 no se encuentra bien estudiada. Se realiza el presente estudio con el objetivo de medir la frecuencia de síndrome post-COVID-19 y evaluar la función pulmonar posterior a la recuperación de neumonía por SARS-CoV-2 en pacientes moderadamente graves que no aceptaron internación hospitalaria.

## Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal de los pacientes con infección por SARS-CoV-2 que buscaron atención por neumólogo para atención de neumonía por enfermedad COVID-19 bajo contexto de telemedicina en el periodo comprendido octubre 2020 - marzo 2021 en la ciudad de México.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, que cursaron con enfermedad COVID-19 según definición de la Dirección de Vigilancia Epidemiológica de la Secretaría de Salud de la ciudad de México vigente a ju-

lio 2020 (persona con infección por el virus de la COVID-19 confirmada por laboratorio PCR contra SARS-CoV2, con independencia de los signos y síntomas clínicos),<sup>5</sup> con evidencia de neumonía moderada-grave según criterios de la OMS<sup>6</sup> (que no aceptaran internamiento) y que una vez dados de alta tuvieran pruebas de funcionamiento pulmonar en el periodo del estudio. No hubo criterios de exclusión y/o eliminación. Se utilizó muestreo no probabilístico a conveniencia.

Se aplicó un instrumento elaborado por el médico especialista para generar un respaldo en físico de información de cada uno de los expedientes clínicos.

A todos los pacientes se les proporcionó atención médica virtual que constó de tres evaluaciones y una vez dados de alta se sometieron a pruebas de funcionamiento pulmonar para evaluar potenciales secuelas de neumonía por infección por SARS-CoV-2 y al egreso se realizó un cuestionario (construido por médico tratante) para evaluación de síntomas post-COVID-19. [Ver suplemento].

La información se almacenó posteriormente en una base de datos de excel estratificando en función de la definición de las variables y para su análisis estadístico. Se evaluó la distribución de los datos con la prueba de normalidad Shapiro-Wilks. Los datos paramétricos se reportaron con media  $\pm$  desviación estándar (DE) y los datos no paramétricos se reportaron con mediana e intervalo intercuartilar (IQR 25-75). Las variables nominales y ordinales se presentarán como porcentajes.

## Definiciones operacionales

**Reversibilidad a obstrucción de flujo aéreo:** se considera como positiva si existe un aumento de 200 mL y 12% en FEV<sub>1</sub> o en FVC.

**Hiperinflación pulmonar y atrapamiento:** cuando la capacidad pulmonar total (TLC) se encuentra por arriba del límite superior normal (> 120%) se considera compatible con hiperinflación pulmonar. En enfermedades obstructivas, la determinación del volumen residual (VR) y el índice RV/TLC permite confirmar y graduar el atrapamiento aéreo. Valores por arriba del percentil 95 pero inferiores a 140% se consideran como atrapamiento leve; entre 140-170%p, grado moderado y > 170%, grave.

**Sobrepeso:** de acuerdo con la OMS, el sobrepeso se define como un exceso de grasa en el organismo y un índice de masa corporal (IMC) mayor a 25 kg/m<sup>2</sup>.

**Obesidad:** de acuerdo con la OMS, la obesidad se caracteriza igual, solo que el índice de masa corporal en el adulto es mayor de 30 kg/m<sup>2</sup>.

Se consideró, a la altura de la ciudad de México (2400 m), una saturación normal 95% medida por oximetría de pulso.

La extensión de la neumonía se evaluó con base en el "score" propuesto por el Servicio de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias CDMX. [Ver anexo 1].

Las pruebas de funcionamiento respiratorio se realizaron en laboratorio de función pulmonar por personal calificado mediante lineamientos ATS/ERS. [Ver anexo 2].

Los síntomas de síndrome post-COVID (medidos en todo paciente que fue dado de alta) fueron registrados en cuestionario analizando cada uno de ellos con evaluación dicotómica con base en su presencia (sí/no). [Ver anexo 3].

El protocolo fue aprobado por el comité de ética e investigación del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Ciudad de México.

## Resultados

Las características generales de la población se muestran en la tabla 1.

Se incluyó una muestra de 26 pacientes. La mediana de edad fue de 51 ± 10 años. El género femenino representó al 73% (n=19). El 88,4% (n=23) presentaba una comorbilidad conocida al momento del diagnóstico de enfermedad COVID-19. El 19,2% (n=5) reportó diabetes mellitus tipo 2, el 61,5% (n=16) hipertensión arterial sistémica y 92,3% (n=24) sobrepeso-obesidad. El 38,4% (n=10) presentaba comorbilidades pulmonares. Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) representaron el 19,2% (n=5), los de enfermedad pulmonar intersticial difusa (EPID) representaron el 10,5% (n=3) y los de asma el 7,6% (n=2). [Ver Gráfico 1].

Respecto a antecedentes exposicionales, el 50% reportó tabaquismo activo (n=13). El diagnóstico de enfermedad COVID-19 fue clínico + PCR RT en el

**Tabla 1.**

Características de la población de estudio.

Variable	n= 26
Edad	51 + 10 años
<b>Género</b>	
Masculino	73,1%(19/26)
<b>TABAQUISMO</b>	
Actual	30% (8/26)
Exfumador	10% (5/26)
Nunca fumador	50% (13/26)
<b>COMORBILIDADES</b>	
DM2	19,3% (5/26)
HAS	61,5% (16/26)
Sobrepeso-Obesidad	80,8% (21/26)
EPOC	19,3% (5/26)
Asma	7,7% (2/26)
<b>GRAVEDAD DE NEUMONÍA</b>	
Leve	38,6% (10/26)
Moderada	30,8% (8/26)
Grave	30,8% (8/26)

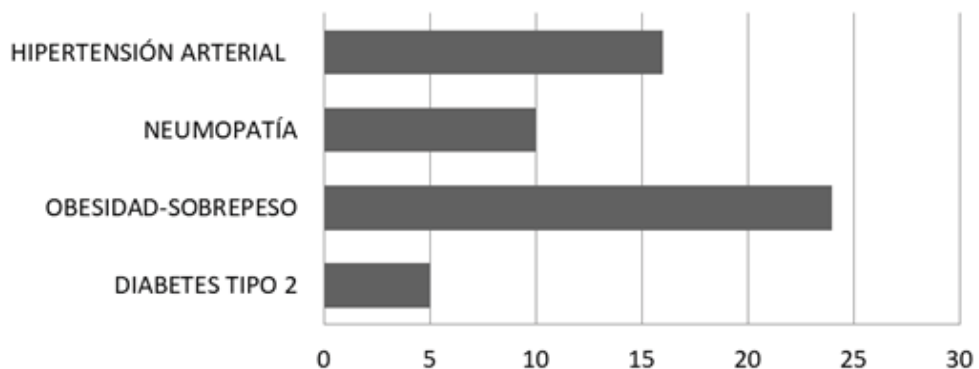
100% (n=26). Todas las tomografías de los pacientes mostraron neumonía cuya extensión fue leve como la gravedad más frecuente en el 38,4% (n=10), moderada y severa en el 30,7% (n=8) en cada grupo. [Ver Gráfico 2]. Sólo hubo requerimiento de oxígeno suplementario en el 73% (n=19).

Los dispositivos de administración de oxigenoterapia fueron: puntas nasales convencionales en el 42,1% (n=8), mascarilla simple en el 15,7% (n=3) y mascarilla reservorio en el 42,1% (n=8).

La mediana de saturación en reposo en la fase pulmonar fue de 88% ± 5,4% y 80% ± 7,6% en esfuerzo. Fue evaluado mediante la prueba de sit to stand 1 minuto en domicilio del paciente y resultó positiva en el 73% (n=19).

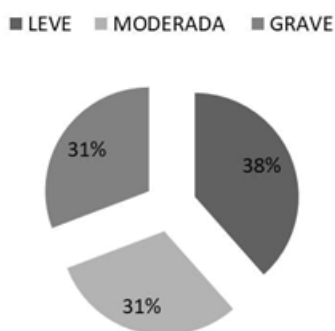
**Gráfico 1.**

Principales comorbilidades de los pacientes COVID-19 moderado-grave atendidos mediante telemedicina.



**Gráfico 2.**

Grados de gravedad de neumonía de pacientes infectados por SARS-CoV-2.



El 46,1% (n=12) presentaba obesidad, el 46,1% (n=12) presentaba sobrepeso y sólo el 3,2% (n=2) presentaba un peso normal por IMC.

La espirometría con broncodilatador fue realizada en el 80,7% de los pacientes (n=21) y se reportó como normal en el 61,9% (n=13) y sugerente de restricción en el 38% (n=8). Sólo el 9,5% (n=2) cumplió criterios de reversibilidad.

A la realización de los volúmenes pulmonares por pletismografía, sólo se confirmó un patrón restrictivo que fue leve.

La evaluación de hiperinflación pulmonar y atrapamiento aéreo se realizó en el 96,1% (n=25) y se encontró un 16% de hiperinflación pulmonar (n=4) con una mediana de TLC de 140% ± 13,8% y un 24% (n=6) de atrapamiento aéreo con una mediana de RV/TLC de 154,5% ± 40,2%. [Ver Gráfico 3].

Solo 25 pacientes contaban con pruebas de difusión de monóxido de carbono (DLCO) para evaluar el

intercambio gaseoso. Se encontró trastorno de difusión en el 40% (n=10). El 20% (n=5) de los pacientes presentaron elevación, el 8% (n=2) disminución leve y el 12% (n=3) moderada.

Se evaluaron síntomas de síndrome post COVID-19 mediante cuestionarios generados por los investigadores en los que se evaluó cada uno de los síntomas de manera dicotomía (ausencia y/o presencia), exceptuando la disnea que se evaluó mediante escala de disnea modificada del Medical Research Council (mMRC); estos fueron positivos en el 57,6% (n=15). Esta secuela fue reportada más frecuentemente en masculinos con un 93,3% (n=14). El síntoma predominante fue la fatiga en el 86,6% (n=13), disnea 46,6% (n=7), tos en el 40% (n=6). El síndrome seco, ansiedad, alteraciones dermatológicas e insomnio se reportaron en el 13,3% (n=2) y la diarrea y dolor torácico sólo en el 6,6% (n=1).

**Discusión**

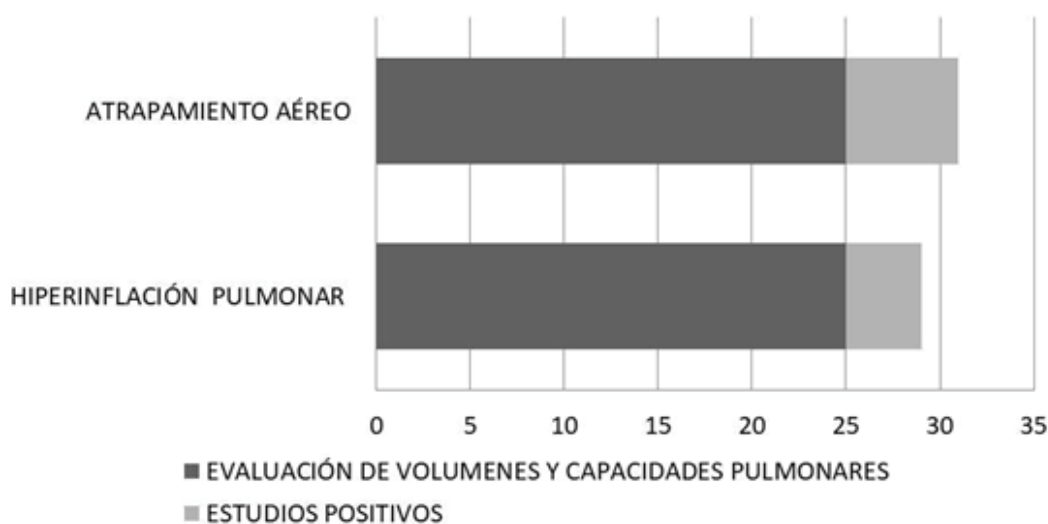
Las secuelas a largo plazo de la COVID-19 aún se desconocen por completo, sin embargo, cada día se genera evidencia respecto al estado funcional de estos pacientes en las fases de convalecencia.

Las lecciones de las epidemias virales pasadas revelan que, después de la recuperación, los pacientes con infecciones pulmonares virales pueden sufrir una “disfunción pulmonar irreversible” y/o mostrar imágenes residuales o anomalías funcionales sistémicas.<sup>7</sup>

Hasta el día de hoy, no existen estudios en población latinoamericana de COVID-19 moderado grave que hayan recibido atención domiciliaria y vía remota

**Gráfico 3.**

Evaluación de volúmenes pulmonares en pacientes recuperados de neumonía por SARS-CoV-2.



por especialistas en los que se haya evaluado un seguimiento de funcionalidad pulmonar.

Si bien la telemedicina es una herramienta que cambia el estándar de atención médica, en tiempos de pandemia sus beneficios permitieron que atención médica llegara a los hogares de pacientes con poca reserva funcional en agudo y tolerancia limitada a traslado a centros médicos o bien, para aquellos que no aceptaban visitas y/o manejos hospitalarios.<sup>8-9</sup>

En este estudio de evaluación pulmonar de pacientes recuperados de COVID-19 moderado-grave, los pacientes contaban con factores de riesgo para mortalidad y se llevó a cabo con base en los lineamientos y estándar de atención según la evidencia científica actual más reconocida por OPS (Organización Panamericana de la Salud), OMS (Organización Mundial de la Salud) y otras instancias para el tratamiento de COVID-19 en agudo y post-COVID-19.<sup>10</sup>

Se encontró, en correlación con lo que menciona la literatura, que no hay asociación entre la sintomatología del paciente y la gravedad del espectro de la enfermedad COVID-19 según la presencia o ausencia de neumonía, es decir, pacientes con síntomas leves pueden presentar daño pulmonar de diferentes magnitudes.<sup>11</sup>

En este estudio, se documentó neumonía en estudios de imagen en la fase de daño pulmonar de los pacientes a pesar de sintomatología leve e, incluso, tres pacientes con neumonía leve cuantificada según score del INER (Servicio de Radiología del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias "Ismael Cosío Villegas") presentaron hipoxemia con indicación de oxigenoterapia domiciliaria.<sup>12</sup>

La prueba de Sit-to-Stand (STS) en general se utiliza como indicador de fuerza, equilibrio, control postural, movilidad, capacidad de ejercicio, tolerancia al ejercicio, disnea, calidad de vida, fuerza de las extremidades inferiores, morbilidad, mortalidad o, incluso, función cognitiva.<sup>2</sup> En pandemia, la prueba de Sit-to-Stand de 1 minuto (STS 1 min) se convirtió en una alternativa práctica, fiable, válida y receptiva para medir la capacidad de ejercicio, particularmente cuando el espacio y el tiempo son limitados. En un estudio reciente demostramos que la enfermedad COVID-19 puede causar una forma inusual de enfermedad pulmonar aguda caracterizada por una tendencia a desaturarse en un esfuerzo mínimo siendo la prueba STS 1 min la herramienta más rentable y práctica de aplicación ambulatoria en estos enfermos, siempre y cuando se los capacite en su realización.<sup>13</sup>

La prueba de STS 1 min en este estudio fue rea-

lizada por el médico tratante y con capacitación del enfermo corroborando entendimiento de las indicaciones. La prueba está estandarizada para otros padecimientos respiratorios. La prueba fue positiva en el 73,1%, lo que demuestra que gran cantidad de pacientes COVID-19 presentan trastornos pulmonares que limitan la respuesta cardiopulmonar en el esfuerzo mínimo.

Hasta el día de hoy, no hay recomendación para hacer seguimiento imagenológico en pacientes post COVID-19 debido a que los hallazgos que persisten en esta fase de la convalecencia como son opacidades residuales de vidrio esmerilado, consolidaciones, opacidades reticulares-lineales, patrón de pavimento loco residual o bandas fibróticas parenquimatosas son características de las etapas tardías o de remisión de la enfermedad, sin tener relación directa con la funcionalidad. Por lo que es más relevante hacer evaluación de la función residual pulmonar que su aspecto imagenológico.<sup>14</sup>

Los estudios que evalúan la función pulmonar de pacientes post-COVID-19 son escasos y no existen en programas de telemedicina completa desde el inicio hasta la recuperación. Sin embargo, Torres Castro et al.<sup>15</sup> demostraron que, tal cual como se encontró en nuestro estudio, la función pulmonar post-COVID-19 presenta trastornos obstructivos, restrictivos y alteración en intercambios gaseosos tanto en pacientes con COVID-19 moderado como grave. En ese estudio, los trastornos de difusión son de los más frecuentes demostrado por prueba de DLCO, tal cual se reportó en esta investigación. También se encontró que incluso pacientes con un espectro leve de neumonía pueden tener alteraciones funcionales en la fase de recuperación demostrada no por síntomas, sino por pruebas de función pulmonar.

Así mismo, Mo X et al.<sup>16</sup> reportó en su cohorte que los trastornos de difusión son los más frecuentes seguidos de los trastornos restrictivos de la función pulmonar.

Cabe destacar que en los trastornos de difusión de nuestro estudio, algunos pacientes se comportaban con elevación del nivel de DLCO al ser ajustado por altura para la ciudad de México, lo cual no había sido reportado en otros estudios de función pulmonar post-COVID-19.

Los trastornos restrictivos (cicatrización pulmonar) deben ser evaluados por pletismografía ya que es el estándar de oro para evaluar la totalidad de volúmenes pulmonares. En nuestro estudio, encontramos que 8 pacientes demostraban patrones de "su-

gerencia de restricción” por espirometría el cual se corroboró sólo en 1 paciente al momento de realizar la medición de volúmenes pulmonares por pletismografía.

Este estudio permitió evaluar la presencia de hiperinflación y atrapamiento aéreo post-COVID-19 siendo secundarias tanto a la afección intersticial generada por infección SARS-CoV-2 como a alteraciones obstructivas. La importancia de identificar el tipo y nivel de daño residual post-COVID-19 permite identificar la mejor terapéutica individualizada a cada paciente siendo así, el uso de la rehabilitación pulmonar y oxigenoterapia el pilar para pacientes con trastornos de difusión y/o restrictivos severos sin hipoxemia, versus la terapia de broncodilatación sumada a la rehabilitación para mejorar los trastornos obstructivos, el atrapamiento aéreo y la hiperinflación.

Con estos hallazgos y tal como lo menciona Frija Masson et al<sup>17</sup> una vez que el paciente sobrevive a cuadros moderadamente graves de COVID-19 debe hacerse una evaluación pulmonar completa ya que más de la mitad de los pacientes con neumonía por COVID-19 presentan una función pulmonar anormal 30 días después del inicio de los síntomas, sin una relación clara con la extensión de la neumonía en la tomografía simple de tórax.

Todos los pacientes al día de hoy se encuentran dados de alta de COVID-19.

Ninguno de los pacientes aceptó traslado a hospital cuando se documentó la necesidad de oxigenoterapia y neumonía con hipoxemia. (COVID-19 moderado-grave).

No se documentaron casos con necesidad de estudio de gases arteriales o indicación gasométrica de intubación orotraqueal ni tampoco muertes.

## Conclusiones

Los programas de telemedicina para pacientes COVID-19 con neumonía son útiles y eficaces para el seguimiento ambulatorio de pacientes con infección SARS-CoV-2. Evaluar la función pulmonar de pacientes recuperados de COVID-19 es necesario pues las secuelas pueden presentarse a varios niveles y son independientes de la intensidad de síntomas del cuadro agudo y/o de la extensión del daño pulmonar.

## Limitaciones

Estudio descriptivo de muestra pequeña.

No se tuvo un control y unificación de centros para los estudios paraclínicos y de tomografía ya que los pacientes los realizaban lo más cercano a su domicilio, sin embargo, su interpretación sí fue por el mismo observador. Cabe destacar que los estudios de funcionamiento respiratorio se realizaron todos en el mismo centro

**Conflictos de interés:** la autora declara que no tiene conflictos de intereses.

El editor en jefe, Dr. Carlos Luna, aprobó este artículo.

## Referencias

1. Zughni L, Gillespie A, Hatcher J et al. Telemedicine and the Interdisciplinary Clinic Model: During the COVID-19 Pandemic and Beyond. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2020; 163: 673-675. doi: 10.1177/0194599820932167.
2. Colbert GB, Venegas-Vera AV, Lerma EV. Utility of telemedicine in the COVID-19 era. *Rev Cardiovasc Med* 2020; 30: 21:583-587. doi: 10.31083/j.rcm.2020.04.188.
3. Rajasekaran K. Access to Telemedicine-Are We Doing All That We Can during the COVID-19 Pandemic? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2020;163:104-106. doi: 10.1177/0194599820925049.
4. Arun Babu T, Sharmila V. Auscultating with personal protective equipment (PPE) during COVID-19 pandemic – Challenges and solutions. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2021; 256: 509-510. doi: 10.1016/j.ejogrb.2020.11.063
5. Comunicado Oficial de la Dirección de Epidemiológica de la Secretaría de Salud. [Internet] [Consultado 1.1.2021] Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/573732/Comunicado\\_Oficial\\_DOC\\_sospechoso\\_ERV\\_240820.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/573732/Comunicado_Oficial_DOC_sospechoso_ERV_240820.pdf)
6. Manual de Manejo clínico de la COVID-19 propuesto por la OMS. [Internet] [Consultado 1.1.2021] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340629/WHO-2019-nCoV-clinical-2021.1-spa.pdf>
7. Chen J, Qi T, Liu L et al. Progresión clínica de pacientes con COVID-19 en Shanghai, China. *J Infect* 2020; 80: e1 – e6.
8. Latifi R, Doam C. Perspective on COVID-19: Finally, Telemedicine at Center Stage. *Telemed J E Health*. 2020;26:1106-1109. doi: 10.1089/tmj.2020.0132.
9. Mahoney M. Telesalud, telemedicina y plataformas tecnológicas relacionadas: práctica actual y respuesta a la pandemia de COVID-19. *J Enfermeras de continencia de ostomía de heridas* 2020; 47: 439-444. doi: 10.1097/WON.0000000000000694
10. Salehi S, Reddy S, Gholamrezanezhad A. Long-term Pulmonary Consequences of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): What We Know and What to Expect. *J Thorac Imaging* 2020; 35: W87-W89. doi: 10.1097/RTI.0000000000000534.
11. Zheng Z, Yao Z, Wu K, Zheng J. Patient follow-up after discharge after COVID-19 pneumonia: Considerations for infectious control. *J Med Virol* 2020; 92: 2412-2419. doi: 10.1002/jmv.25994.
12. Sánchez C, Oropeza R, Rodríguez N et al. 1 Minute Sit-to-Stand Test: Possible Utility in First Contact Assessment in Patients with Covid 19. *Acta Scientific Pulmonology* 2021;1.1: 01-04.
13. Sánchez C, Jiménez O, Barreto O et al. Enfermedad COVID-19 en adultos jóvenes mexicanos hospitalizados. *Neumol Cir Torax* 2021; 80 :50-55.
14. Alvarez J, Concejo P, Ferreiro C et al. Hallazgos de Imagen en COVID-19. Complicaciones y enfermedades simuladoras. *Rev Chil Radiol* 2020; 26: 145-162.
15. Torres R, Vasconcello L, Alsina X et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology* 2020; 25:S2531-0437(20)30245-2.
16. Mo X, Jian W, Su Z et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur Respir J* 2020; 18;55:2001217.
17. Frija J, Debray M, Gilbert M et al. Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *Eur Respir J* 2020; 6;56:2001754. doi: 10.1183/13993003.01754-2020.

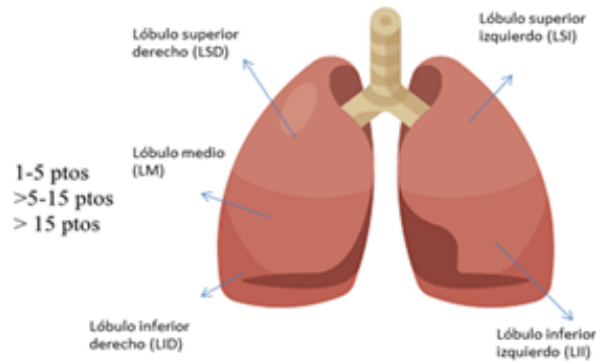
## ANEXO 1.

La escala de evaluación de afectación tomográfica en COVID-19 propuesta por el servicio de Radiología e imagen del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas:

Valoración semicuantitativa de extensión de lesiones por lóbulos pulmonares:

Puntuación	Rangos
1	≤ 5%
2	> 5-25%
3	>25-50%
4	>50-75%
5	>75%

Interpretación  
Afección leve  
Afección moderada  
Afección severa



## ANEXO 2.

### Mediciones de parámetros de función pulmonar

#### Variables antropométricas

**Talla en bipedestación (cm):** estando la persona en posición de pie, se obtendrá la estatura en centímetros mediante un estadímetro de pared marca SECA modelo 206 (Seca GMBH & co; Hamburgo, Alemania). Esta medición se realizará colocando los talones juntos, pegados a la pared, así como las pantorrillas, las nalgas, las escápulas y la cabeza. La cabeza será posicionada pidiéndole al adulto que mire hacia enfrente, manteniendo el canto externo de la órbita horizontal en relación con el meato auditivo (plano de Frankfurt).

**Peso (kg):** estando el adulto con ropa ligera, se obtendrá el peso (en kilogramos) utilizando una báscula marca SECA modelo 813 (Seca GMBH & co; Hamburgo, Alemania). Este valor será redondeado incrementando la unidad si la medición excede al menos 0.5 de la unidad.

#### Pruebas de función pulmonar

##### Metodología para realización estándares ATS ERS

Las pruebas de función pulmonar se realizarán bajo los estándares internacionales ATS/ERS verificando que cada una de ellas cumpla con criterios de aceptabilidad y repetibilidad.

Solo se tomarán pruebas con calidad A y B para el análisis.

#### Espirometría:

El estudio de espirometría se realizará bajo el siguiente procedimiento:

1. Confirmar la posición correcta del paciente, la cabeza ligeramente elevada y explicar que esta posición debe mantenerse durante todo el esfuerzo espiratorio.
2. Explicar y demostrar cómo colocar la boquilla; sujetar con los dientes (sin morder), sellar con los labios y no obstruir con la lengua.
3. Utilizar pinza nasal, para evitar que el paciente vuelva a inhalar por la nariz durante la maniobra.
4. Utilizar un filtro o boquilla nueva con cada paciente.
5. Asegurar que el paciente coloca adecuadamente la boquilla.
6. Indicar al paciente realizar inspiración rápida y máxima, <1 segundo, hasta llegar a capacidad pulmonar total.
7. Indicar al paciente que el inicio de la exhalación debe ser explosivo (con máximo esfuerzo) y estimular vigorosamente ("siga soplando", "mantenga el esfuerzo", etc.) hasta que se alcance un criterio de terminación (más de seis segundos de exhalación y meseta de un segundo sin incremento de volumen en la curva volumen tiempo (ver criterios de aceptabilidad y repetibilidad).
8. Finalizar con una inspiración máxima, rápida y



completa, hasta llegar nuevamente a capacidad pulmonar total.

9. En caso de una maniobra fallida, repetir las instrucciones y la demostración de la prueba.
10. Completar un mínimo de tres buenos esfuerzos que reúnan criterios de aceptabilidad, para ello generalmente no se necesita realizar más de ocho maniobras.
11. Evaluar los criterios de repetibilidad y, si es necesario, se pueden completar hasta 15 maniobras para alcanzar estos.

### DLCO

El estudio de difusión pulmonar de monóxido de carbono se realizará bajo el siguiente procedimiento:

1. Debe colocarse al sujeto en la posición correcta, sentado, con los dos pies apoyados en el suelo, con el tronco erguido y la cabeza ligeramente elevada; esto debe mantenerse durante toda la maniobra.
2. El individuo se coloca adecuadamente la boquilla. Siempre debe usarse una boquilla nueva con filtro con cada paciente.
3. Se coloca la pinza nasal.
4. Se realizan de dos a tres respiraciones en volumen corriente.
5. Desde el nivel de capacidad funcional residual (al final de una espiración normal), se indica que realice espiración máxima, hasta alcanzar una meseta de un segundo al llegar a volumen residual (maniobra de volumen de reserva espiratoria). Al llegar a volumen residual se activan las válvulas.
6. Se estimula al paciente a realizar inspiración máxima y rápida (menos de 3 segundos), la cual debe alcanzar más del 90% de su VC con una tolerancia de hasta 85%.
7. Se debe mantener el período de apnea durante 10 segundos, teniendo precaución de que no haya fugas o maniobra de Valsalva durante la apnea.
8. Se instruye al sujeto o paciente a realizar una espiración máxima, pero de manera lenta y relajada, mayor a 4 segundos.
9. En caso de una maniobra fallida se deben repetir las instrucciones y la demostración si es necesario.
10. El tiempo entre maniobras debe ser de al menos 4 minutos.
11. Se requiere completar un mínimo de dos esfuerzos que reúnan criterios de aceptabilidad.
12. Se debe revisar el criterio de repetibilidad.
13. Se pueden realizar hasta cinco maniobras para obtener un mínimo de dos que sean aceptables y repetibles.

### Metodología para interpretación modelos basados en LIN (Límite Inferior a la Normalidad) o percentilas 5-95p Espirometría

#### Criterios de aceptabilidad:

Inicio adecuado:

- Elevación abrupta y vertical en la curva F/V y de forma triangular.
- Volumen extrapolado < 10 años de edad).
- Lograr una meseta de un segundo: sin cambios > 0.025 L (25 mL) por al menos 1 segundo en la curva V/T.
- El sujeto no puede continuar exhalando o se niega a hacerlo. Libre de artefactos; es decir, no debe haber evidencia de: Terminación temprana Esfuerzo variable Tos en el primer segundo Cierre glótico Exhalaciones repetidas Obstrucción en boquilla o fuga alrededor de la misma Errores de línea de base (sensores de flujo) Fugas en el sistema (espirómetros de volumen).

#### Criterios de repetibilidad:

Una vez que se logran obtener tres maniobras aceptables, se debe evaluar la repetibilidad de la prueba bajo los siguientes criterios: la diferencia entre los dos valores más altos de FEV<sub>1</sub> y los dos valores más altos de FVC debe ser ≤ 200 mL (idealmente ≤ 150 mL); cuando el volumen pulmonar es bajo (FVC < 1.00 L), como en las enfermedades graves o en los niños, la repetibilidad deberá ser de ≤ 100 mL.

- La repetibilidad debe ser utilizada sólo para decidir si se necesitan más de tres maniobras aceptables de FVC.

#### Informe de resultados

Las variables más importantes para la interpretación de la espirometría son el FEV<sub>1</sub>, el FVC y el cociente FEV<sub>1</sub> / FVC. Con estas variables es posible definir el patrón funcional que muestra la espirometría. Identificación del patrón funcional respiratorio.

#### Patrón obstructivo

- Relación FEV<sub>1</sub> /FVC < límite inferior normal (LIN). El valor exacto se obtiene de las ecuaciones de referencia. La mayoría de ellas incluyen la ecuación del LIN del cociente FEV<sub>1</sub> /FVC. El cociente disminuye normalmente con el envejecimiento.
- Se gradúa la gravedad de la obstrucción utilizando el FEV<sub>1</sub> expresado como por ciento del predicho. — FEV<sub>1</sub> %p:>70% = Obstrucción leve — FEV<sub>1</sub> %p: 60-69% = Obstrucción moderada — FEV<sub>1</sub> %p: 50-59% = Obstrucción moderadamente grave — FEV<sub>1</sub> %p: 35-49% = Obstrucción grave — FEV<sub>1</sub> %p: < 35% = Obstrucción muy grave. Cuando la relación

$FEV_1 / FVC$  es  $>$  LIN (percentil 5), la conclusión es que no existe obstrucción.

La FVC será el parámetro que distinga entre un patrón normal ( $FVC \geq 80\%p$ ) o un patrón sugerente de restricción ( $FVC < 80\%p$ ). La mayoría de los espirometros actuales pueden ser configurados para que de forma automática se muestre el LIN del cociente  $FEV_1 / FVC$  de acuerdo a la ecuación de referencia que mejor ajuste.

#### Cambio significativo

- Se considera como positiva si existe un aumento de 200 mL y 12% en  $FEV_1$  o en FVC.
- La prueba broncodilatadora puede ser positiva independientemente de que se «normalice» o que persista con algún grado de obstrucción. Esto se debe especificar en la interpretación.

### DLCO

#### Criterios de aceptabilidad

1. La maniobra de ERV (volumen de reserva espiratorio) debe mostrar meseta (mínimo de un segundo) que compruebe que se ha alcanzado el nivel de RV (volumen residual).
2. El volumen inspiratorio es al menos de 90% (con un mínimo tolerado de 85%) de la VC o FVC.
3. El tiempo de apnea recomendado es de  $10 \pm 1$  segundo (estándar de  $10 \pm 2$ ).
4. El espirograma está libre de fugas o maniobras de Müller o Valsalva.
5. El tiempo espiratorio es de por lo menos 4 segundos.
6. El tiempo para obtener el volumen de gas de muestra es menor a 3 segundos.
7. El volumen de lavado (VD) es de 750 a 1,000 mL (recomendado 750 mL).
8. El volumen de muestreo (VS) es de 500 a 1,000 mL (recomendado de 500 mL).

#### Criterios de repetibilidad

1. El criterio de repetibilidad debe ser utilizado durante la realización de la prueba sólo para decidir si se necesitan más de dos maniobras aceptables de DLCO.
2. Cinco maniobras es un límite tolerado para alcanzar la repetibilidad de la prueba en la mayoría de los sujetos. No se deben realizar más de cinco esfuerzos ya que un número mayor incrementa la cantidad de carboxihemoglobina, lo que puede afectar la medición.
3. El criterio de repetibilidad no se usa para excluir maniobras del reporte o excluir sujetos de un estudio.

4. La mayoría de las personas son capaces de alcanzar una repetibilidad para DLCO menor de tres unidades. Sin embargo, el estándar incluye 10% del valor absoluto.
5. Los resultados finales de la repetibilidad de la DLCO deben ser utilizados para fines de interpretación.

#### Informe de resultados

1. Graduación de calidad: aunque no hay un sistema de graduación de la calidad para la prueba de DLCO, se propone una graduación de acuerdo con los estándares de aceptabilidad y repetibilidad
2. La elección de la ecuación de referencia puede afectar la interpretación final. Cada laboratorio debe seleccionar la ecuación más apropiada para los métodos y la población seleccionada. Esto es esencial ya que se han descrito grandes diferencias entre las ecuaciones de referencia.
3. Para la interpretación deben considerarse los valores ajustados pertinentes para la altitud ( $PiO_2$ ), el valor de Hb y COHb.
4. Definir el patrón de transferencia de CO: a. DLCO normal, entre límites inferior y superior normal (cerca de entre 80 y 120%). b. DLCO disminuida, menor al límite inferior normal ( $< 80\%$ ). c. DLCO aumentada, superior al límite superior normal ( $> 120\%$ ). d. Los valores limítrofes (75 a 80%) deben interpretarse con precaución.
5. Graduación de la gravedad: a. Disminución leve: DLCO 60% al LIN. b. Disminución moderada: DLCO 40-59%. c. Disminución grave: DLCO  $< 40\%$ .

#### Pletismografía

Se considera una pletismografía normal cuando los valores de TLC se encuentran entre el percentil 5 y 95 (aproximadamente 80 a 120% del predicho).

Si el valor de TLC se encuentra por debajo del percentil 5 de la ecuación de referencia ( $< 80\%$ ) se confirma restricción pulmonar.

Se considera leve con valores de TLC entre 70-79% del predicho, moderada entre 60-69%, moderadamente grave entre 50-59% $p$ , grave de 35-49% $p$  y muy grave con valores  $< 35\%p$ .

Cuando la TLC se encuentra por arriba del LSN ( $> 120\%p$ ) se considera compatible con hiperinflación pulmonar. En enfermedades obstructivas, la determinación del RV y el índice RV/TLC permite confirmar y graduar el atrapamiento aéreo. Valores por arriba del percentil 95 pero inferiores a 140% $p$  se consideran como atrapamiento leve; entre 140-170% $p$ , grado moderado y  $> 170\%$ , grave.

El índice IC/TLC, cuando es  $\leq 25\%$ , es un predictor significativo de mortalidad en pacientes con EPOC. El volumen residual es la medición más variable en ple-tismografía debido a que depende de otras medicio-nes (FRCpleth, IC y VC) por lo que valores fuera del rango de referencia deberán interpretarse con pre-caución en ausencia de otras anormalidades.

### ANEXO 3.

#### Cuestionario para evaluación de síntomas en fase post COVID-19 (síndrome post-COVID-19)

Síntomas referidos después del alta de COVID-19

Síntoma	SI	NO
Fiebre		
Fatiga		
Disnea		
Cefalea		
Dolo torácico		
Tos		
Producción de flema		
Anosmia		
Ageusia		
Pérdida de apetito		
Xeroftalmia o xerostomía (SX seco)		
Rinitis		
Mareo		
Mialgias		
Diarrea		
Ansiedad		
Cambios de ánimo		

# 14<sup>o</sup> CONGRESO ALAT VIRTUAL


 8 – 11 diciembre 2021


La voz científica  
de la Salud Respiratoria  
Latinoamericana




SALAS EN VIVO

SALAS ON DEMAND

 Más de **300**  
actividades

 Simposios clásicos

 Más de **250**  
profesores


 Actividades interactivas

 Más de **200**  
trabajos

 Simposios interdepartamentales

 Cursos Pre Congreso

 Trabajos científicos premiados

 Expositores Líderes de la industria



www.alatorax.org

WEB OFICIAL | INSCRIPCIONES | PROGRAMA | CURSOS

<https://congreso2021.alatorax.org/es>